

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: November 15, 2002

Application Number: Japanese Patent Application
No.2002-332070

[ST.10/C] : [JP2002-332070]

Applicant(s) : RICOH COMPANY, LTD.

August 27, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3069765

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月15日
Date of Application:

出願番号 特願2002-332070
Application Number:

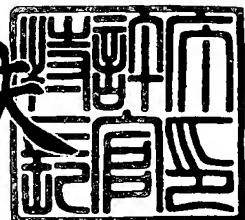
[ST. 10/C] : [JP2002-332070]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

2003年8月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3069765

【書類名】 特許願
【整理番号】 0207365
【提出日】 平成14年11月15日
【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿
【国際特許分類】 H03M 7/30
【発明の名称】 画像処理装置、プログラム、記憶媒体及び画像処理方法
【請求項の数】 13
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 柳下 高弘
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 門脇 幸男
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
【氏名】 阿部 悅
【発明者】
【住所又は居所】 鳥取県鳥取市千代水1丁目100番地 アイシン千代ビル リコー鳥取技術開発株式会社内
【氏名】 西村 隆之
【特許出願人】
【識別番号】 000006747
【氏名又は名称】 株式会社リコー
【代表者】 桜井 正光
【代理人】
【識別番号】 100101177
【弁理士】
【氏名又は名称】 柏木 慎史
【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100102130

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 尚人

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100072110

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 明

【電話番号】 03(5333)4133

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【包括委任状番号】 0004335

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、プログラム、記憶媒体及び画像処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データの画像圧縮コードを伸長する画像伸長手段と、この画像伸長手段で伸長した前記画像圧縮コードに係る画像を、表示装置に表示する画像表示手段と、

マスタ画像データの画質に対する前記画像伸長手段で前記画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質の相対的な判定を当該画像圧縮コードに基づいて実行し、その判定結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質判定手段と、

この画質判定手段で相対的に判定した伸長後の画像データの画質情報を、前記表示装置に表示する画質情報表示手段と、
を備える画像処理装置。

【請求項 2】 前記画質判定手段は、前記画像圧縮コードに含まれるマスタ画像データのコード情報を取得するマスタコード情報取得手段と、前記画像圧縮コードのコード情報を取得するコード情報取得手段と、前記マスタコード情報取得手段により取得したマスタ画像データのコード情報と前記コード情報取得手段により取得した前記画像圧縮コードのコード情報を比較した結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質情報出力手段と、を有する請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データのコードビット数であり、

前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データのコードビット数を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードのコードビット数を取得する請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記画像圧縮コードは画像データの周波数変換係数をビットプレーン単位にコード化したものであって、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データのビットプレーン数であり、

前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データのビットプレーン数を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードのビットプレーン数を取得する請求項2記載の画像処理装置。

【請求項5】 前記画像圧縮コードは画像データの多重解像度変換係数を各解像度単位にコード化したものであって、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データの解像度であり、

前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データの解像度を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードの解像度を取得する請求項2記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記画像圧縮コードは画像データを1又は複数の矩形領域に分割して各矩形領域単位にコード化したものであって、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データの矩形領域数であり、

前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データの矩形領域数を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードの矩形領域数を取得する請求項2記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記コード情報取得手段により前記画像圧縮コードの矩形領域数を取得する際に、所定の矩形領域について重み付けをする請求項6記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記画像圧縮コードは動画像データを各フレーム単位にコード化したものであって、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データのフレーム数であり、

前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データのフレーム数を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードのフレーム数を取得する請求項2記載の画像処理装置。

【請求項9】 コンピュータに解釈、実行され、前記コンピュータに、
画像データの画像圧縮コードを伸長する画像伸長機能と、
この画像伸長機能で伸長した前記画像圧縮コードに係る画像を、表示装置に表示する画像表示機能と、

マスタ画像データの画質に対する前記画像伸長機能で前記画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質の相対的な判定を当該画像圧縮コードに基づいて実行し、その判定結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質判定機能と、

この画質判定機能で相対的に判定した伸長後の画像データの画質情報を、前記表示装置に表示する画質情報表示機能と、
を実行させるコンピュータに読み取り可能なプログラム。

【請求項 10】 前記画質判定機能は、前記画像圧縮コードに含まれるマスタ画像データのコード情報を取得するマスタコード情報取得機能と、前記画像圧縮コードのコード情報を取得するコード情報取得機能と、前記マスタコード情報取得機能により取得したマスタ画像データのコード情報と前記コード情報取得機能により取得した前記画像圧縮コードのコード情報とを比較した結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質情報出力機能と、をコンピュータに実行させる請求項 9 記載のコンピュータに読み取り可能なプログラム。

【請求項 11】 請求項 9 または 10 記載のプログラムを記憶している記憶媒体。

【請求項 12】 画像データの画像圧縮コードを伸長する画像伸長工程と、
この画像伸長工程で伸長した前記画像圧縮コードに係る画像を、表示装置に表示する画像表示工程と、

マスタ画像データの画質に対する前記画像伸長工程で前記画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質の相対的な判定を当該画像圧縮コードに基づいて実行し、その判定結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質判定工程と、

この画質判定工程で相対的に判定した伸長後の画像データの画質情報を、前記表示装置に表示する画質情報表示工程と、
を含む画像処理方法。

【請求項 13】 前記画質判定工程は、前記画像圧縮コードに含まれるマスタ画像データのコード情報を取得するマスタコード情報取得工程と、前記画像圧縮コードのコード情報を取得するコード情報取得工程と、前記マスタコード情報

取得工程により取得したマスタ画像データのコード情報と前記コード情報取得工程により取得した前記画像圧縮コードのコード情報とを比較した結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質情報出力工程と、を含む請求項12記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置、プログラム、記憶媒体及び画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

画像入力技術およびその出力技術の進歩により、画像に対して高精細化の要求が、近年非常に高まっている。例えば、画像入力装置として、デジタルカメラ（Digital Camera）を例にあげると、300万以上の画素数を持つ高性能な電荷結合素子（CCD：Charge Coupled Device）の低価格化が進み、普及価格帯の製品においても広く用いられるようになってきた。そして、500万画素の製品の登場も間近である。そして、このピクセル数の増加傾向は、なおしばらくは続くと言われている。

【0003】

一方、画像出力・表示装置に関しても、例えば、レーザプリンタ、インクジェットプリンタ、昇華型プリンタ等のハード・コピー分野における製品、そして、CRTやLCD（液晶表示デバイス）、PDP（プラズマ表示デバイス）等のフラットパネルディスプレイのソフト・コピー分野における製品の高精細化・低価格化は目を見張るものがある。

【0004】

こうした高性能・低価格な画像入出力製品の市場投入効果によって、高精細画像の大衆化が始まっています。今後はあらゆる場面で、高精細画像の需要が高まる予想されています。実際、パソコン用コンピュータ（Personal Computer）やインターネットをはじめとするネットワークに関する技術の発達は、こうしたトレンドをますます加速させています。特に最近は、携帯電話やノートパソコン等の

モバイル機器の普及速度が非常に大きく、高精細な画像を、あらゆる地点から通信手段を用いて伝送あるいは受信する機会が急増している。

【0005】

これらを背景に、高精細画像の取扱いを容易にする画像圧縮伸長技術に対する高性能化あるいは多機能化の要求は、今後ますます強くなっていくことは必至と思われる。

【0006】

そこで、近年においては、こうした要求を満たす画像圧縮方式の一つとして、高压縮率でも高画質な画像を復元可能なJPEG2000という新しい方式が規格化されつつある。かかるJPEG2000においては、画像を矩形領域（タイル）に分割することにより、少ないメモリ環境下で圧縮伸長処理を行うことが可能である。すなわち、個々のタイルが圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となり、圧縮伸長動作はタイル毎に独立に行うことができる。

【0007】

また、このような1フレームのJPEG2000画像は、所定のフレームレート（単位時間に再生するフレーム数）で連続して表示することにより、動画像にすることが可能である。このようにJPEG2000画像をコマ送りさせて動画表示させる規格としては、Motion JPEG2000という国際標準の規格がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、JPEG2000やMotion JPEG2000は、まだ完全とはいえず、本格的な実用化に向けていまだ解決されねばならない課題が多々存在する。

【0009】

例えば、マスタ画像データをJPEG2000やMotion JPEG2000で非可逆圧縮して配布する場合に、配布先では、その配布された圧縮画像データを伸長した画像とマスタ画像との相対画質がどの程度なのかを知ることはできない。

【0010】

仮に、圧縮画像データとは別に画質情報を配布するようすれば、マスタ画像に対する相対画質を知ることはできる。しかしながら、この場合、配布元と配布

先との間でその画質情報の授受規約を新たに設けなければならず、プロトコルが複雑化するという問題がある。

【0011】

また、配布された圧縮画像データを伸長した画像とマスタ画像との相対画質差が小さい場合には、主観的にその画質差を捕らえることが困難である。

【0012】

本発明の目的は、伸長した画像圧縮コードに係る画像のマスタ画像に対する相対的な画質を容易、かつ、客観的に把握することができる画像処理装置、プログラム、記憶媒体及び画像処理方法を提供する。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明の画像処理装置は、画像データの画像圧縮コードを伸長する画像伸長手段と、この画像伸長手段で伸長した前記画像圧縮コードに係る画像を、表示装置に表示する画像表示手段と、マスタ画像データの画質に対する前記画像伸長手段で前記画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質の相対的な判定を当該画像圧縮コードに基づいて実行し、その判定結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質判定手段と、この画質判定手段で相対的に判定した伸長後の画像データの画質情報を、前記表示装置に表示する画質情報表示手段と、を備える。

【0014】

したがって、マスタ画像データの画質に対する画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質が相対的に判定されて伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力され、この画質情報が表示装置に表示される。これにより、伸長した画像圧縮コードに係る画像のマスタ画像に対する相対的な画質を容易、かつ、客観的に把握することが可能になる。

【0015】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像処理装置において、前記画質判定手段は、前記画像圧縮コードに含まれるマスタ画像データのコード情報を取得するマスタコード情報取得手段と、前記画像圧縮コードのコード情報を取得するコ

ード情報取得手段と、前記マスタコード情報取得手段により取得したマスタ画像データのコード情報と前記コード情報取得手段により取得した前記画像圧縮コードのコード情報とを比較した結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質情報出力手段と、を有する。

【0016】

したがって、マスタ画像データのコード情報と画像圧縮コードのコード情報とが比較された結果が伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力される。これにより、伸長後の画像データの画質を客観的な画質情報として把握可能になる。

【0017】

請求項3記載の発明は、請求項2記載の画像処理装置において、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データのコードビット数であり、前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データのコードビット数を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードのコードビット数を取得する。

【0018】

したがって、画像圧縮コードのみから伸長後の画像データの画質を示す画質情報を得ることが可能になる。

【0019】

請求項4記載の発明は、請求項2記載の画像処理装置において、前記画像圧縮コードは画像データの周波数変換係数をビットプレーン単位にコード化したものであって、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データのビットプレーン数であり、前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データのビットプレーン数を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードのビットプレーン数を取得する。

【0020】

したがって、画像圧縮コードのみから伸長後の画像データの画質を示す画質情報を得ることが可能になる。

【0021】

請求項 5 記載の発明は、請求項 2 記載の画像処理装置において、前記画像圧縮コードは画像データの多重解像度変換係数を各解像度単位にコード化したものであって、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データの解像度であり、前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データの解像度を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードの解像度を取得する。

【0022】

したがって、画像圧縮コードのみから伸長後の画像データの画質を示す画質情報を得ることが可能になる。

【0023】

請求項 6 記載の発明は、請求項 2 記載の画像処理装置において、前記画像圧縮コードは画像データを 1 又は複数の矩形領域に分割して各矩形領域単位にコード化したものであって、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データの矩形領域数であり、前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データの矩形領域数を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードの矩形領域数を取得する。

【0024】

したがって、画像圧縮コードのみから伸長後の画像データの画質を示す画質情報を得ることが可能になる。

【0025】

請求項 7 記載の発明は、請求項 6 記載の画像処理装置において、前記コード情報取得手段により前記画像圧縮コードの矩形領域数を取得する際に、所定の矩形領域について重み付けをする。

【0026】

したがって、例えば、R O I (Region Of Interest) 領域のような他の部分に比べて相対的に画質が向上されている矩形領域について重み付けを行うことにより、伸長後の画像データの画質を示す画質情報をより精緻に求めることが可能になる。

【0027】

請求項 8 記載の発明は、請求項 2 記載の画像処理装置において、前記画像圧縮コードは動画像データを各フレーム単位にコード化したものであって、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データのフレーム数であり、前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データのフレーム数を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードのフレーム数を取得する。

【0028】

したがって、画像圧縮コードのみから伸長後の画像データの画質を示す画質情報を得ることが可能になる。

【0029】

請求項 9 記載の発明のコンピュータに読み取り可能なプログラムは、コンピュータに解釈、実行され、前記コンピュータに、画像データの画像圧縮コードを伸長する画像伸長機能と、この画像伸長機能で伸長した前記画像圧縮コードに係る画像を、表示装置に表示する画像表示機能と、マスタ画像データの画質に対する前記画像伸長機能で前記画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質の相対的な判定を当該画像圧縮コードに基づいて実行し、その判定結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質判定機能と、この画質判定機能で相対的に判定した伸長後の画像データの画質情報を、前記表示装置に表示する画質情報表示機能と、を実行させる。

【0030】

したがって、マスタ画像データの画質に対する画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質が相対的に判定されて伸長後の画像データの画質を示す画質情報をとして出力され、この画質情報が表示装置に表示される。これにより、伸長した画像圧縮コードに係る画像のマスタ画像に対する相対的な画質を容易、かつ、客観的に把握することが可能になる。

【0031】

請求項 10 記載の発明は、請求項 9 記載のコンピュータに読み取り可能なプログラムにおいて、前記画質判定機能は、前記画像圧縮コードに含まれるマスタ画像データのコード情報を取得するマスタコード情報取得機能と、前記画像圧縮コー

ドのコード情報を取得するコード情報取得機能と、前記マスタコード情報取得機能により取得したマスタ画像データのコード情報と前記コード情報取得機能により取得した前記画像圧縮コードのコード情報とを比較した結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質情報出力機能と、をコンピュータに実行させる。

【0032】

したがって、マスタ画像データのコード情報と画像圧縮コードのコード情報とが比較された結果が伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力される。これにより、伸長後の画像データの画質を客観的な画質情報として把握可能になる。

【0033】

請求項11記載の発明の記憶媒体は、請求項9または10記載のプログラムを記憶している。

【0034】

したがって、この記憶媒体に記憶されたプログラムをコンピュータに読み取らせることにより、請求項9または10記載の発明と同様の作用を得ることが可能になる。

【0035】

請求項12記載の発明の画像処理方法は、画像データの画像圧縮コードを伸長する画像伸長工程と、この画像伸長工程で伸長した前記画像圧縮コードに係る画像を、表示装置に表示する画像表示工程と、マスタ画像データの画質に対する前記画像伸長工程で前記画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質の相対的な判定を当該画像圧縮コードに基づいて実行し、その判定結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質判定工程と、この画質判定工程で相対的に判定した伸長後の画像データの画質情報を、前記表示装置に表示する画質情報表示工程と、を含む。

【0036】

したがって、マスタ画像データの画質に対する画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質が相対的に判定されて伸長後の画像データの画質を示す画質情

報として出力され、この画質情報が表示装置に表示される。これにより、伸長した画像圧縮コードに係る画像のマスタ画像に対する相対的な画質を容易、かつ、客観的に把握することが可能になる。

【0037】

請求項13記載の発明は、請求項12記載の画像処理方法において、前記画質判定工程は、前記画像圧縮コードに含まれるマスタ画像データのコード情報を取得するマスタコード情報取得工程と、前記画像圧縮コードのコード情報を取得するコード情報取得工程と、前記マスタコード情報取得工程により取得したマスタ画像データのコード情報と前記コード情報取得工程により取得した前記画像圧縮コードのコード情報を比較した結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質情報出力工程と、を含む。

【0038】

したがって、マスタ画像データのコード情報と画像圧縮コードのコード情報とが比較された結果が伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力される。これにより、伸長後の画像データの画質を客観的な画質情報として把握可能になる。

【0039】

【発明の実施の形態】

最初に、本実施の形態の前提となる「階層符号化アルゴリズム」及び「JPEG2000アルゴリズム」の概要について説明する。

【0040】

図1は、JPEG2000方式の基本となる階層符号化アルゴリズムを実現するシステムの機能ブロック図である。このシステムは、色空間変換・逆変換部101、2次元ウェーブレット変換・逆変換部102、量子化・逆量子化部103、エントロピー符号化・復号化部104、タグ処理部105の各機能ブロックにより構成されている。

【0041】

このシステムが従来のJPEGアルゴリズムと比較して最も大きく異なる点の一つは変換方式である。JPEGでは離散コサイン変換(DCT:Discrete Cosine Tran

sform) を用いているのに対し、この階層符号化アルゴリズムでは、2次元ウェーブレット変換・逆変換部102において、離散ウェーブレット変換（DWT：Discrete Wavelet Transform）を用いている。DWTはDCTに比べて、高压縮領域における画質が良いという長所を有し、この点が、JPEGの後継アルゴリズムであるJPEG2000でDWTが採用された大きな理由の一つとなっている。

【0042】

また、他の大きな相違点は、この階層符号化アルゴリズムでは、システムの最終段に符号形成を行うために、タグ処理部105の機能ブロックが追加されていることである。このタグ処理部105で、画像の圧縮動作時には圧縮データが符号列データとして生成され、伸長動作時には伸長に必要な符号列データの解釈が行われる。そして、符号列データによって、JPEG2000は様々な便利な機能を実現できるようになった。例えば、ブロック・ベースでのDWTにおけるオクターブ分割に対応した任意の階層（デコンポジション・レベル）で、静止画像の圧縮伸長動作を自由に停止させることができるようになる（後述する図3参照）。

【0043】

原画像の入出力部分には、色空間変換・逆変換101が接続される場合が多い。例えば、原色系のR（赤）／G（緑）／B（青）の各コンポーネントからなるRGB表色系や、補色系のY（黄）／M（マゼンタ）／C（シアン）の各コンポーネントからなるYMC表色系から、YUVあるいはYCbCr表色系への変換又は逆変換を行う部分がこれに相当する。

【0044】

次に、JPEG2000アルゴリズムについて説明する。

【0045】

カラー画像は、一般に、図2に示すように、原画像の各コンポーネント111（ここではRGB原色系）が、矩形をした領域によって分割される。この分割された矩形領域は、一般にブロックあるいはタイルと呼ばれているものであるが、JPEG2000では、タイルと呼ぶことが一般的であるため、以下、このような分割された矩形領域をタイルと記述することにする（図2の例では、各コンポーネント111が縦横4×4、合計16個の矩形のタイル112に分割されている）。こ

のような個々のタイル112（図2の例で、R00, R01, …, R15/G00, G01, …, G15/B00, B01, …, B15）が、画像データの圧縮伸長プロセスを実行する際の基本単位となる。従って、画像データの圧縮伸長動作は、コンポーネントごと、また、タイル112ごとに、独立に行われる。

【0046】

画像データの符号化時には、各コンポーネント111の各タイル112のデータが、図1の色空間変換・逆変換部101に入力され、色空間変換を施された後、2次元ウェーブレット変換部102で2次元ウェーブレット変換（順変換）が施されて、周波数帯に空間分割される。

【0047】

図3には、デコンポジション・レベル数が3の場合の、各デコンポジション・レベルにおけるサブバンドを示している。すなわち、原画像のタイル分割によって得られたタイル原画像（0LL）（デコンポジション・レベル0）に対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル1に示すサブバンド（1LL, 1HL, 1LH, 1HH）を分離する。そして引き続き、この階層における低周波成分1LLに対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル2に示すサブバンド（2LL, 2HL, 2LH, 2HH）を分離する。順次同様に、低周波成分2LLに対しても、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジション・レベル3に示すサブバンド（3LL, 3HL, 3LH, 3HH）を分離する。図3では、各デコンポジション・レベルにおいて符号化の対象となるサブバンドを、網掛けで表してある。例えば、デコンポジション・レベル数を3としたとき、網掛けで示したサブバンド（3HL, 3LH, 3HH, 2HL, 2LH, 2HH, 1HL, 1LH, 1HH）が符号化対象となり、3LLサブバンドは符号化されない。

【0048】

次いで、指定した符号化の順番で符号化の対象となるビットが定められ、図1に示す量子化・逆量子化部103で対象ビット周辺のビットからコンテキストが生成される。

【0049】

この量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎に、「プレシンクト」と呼ばれる重複しない矩形に分割される。これは、インプリメンテーションでメモリを効率的に使うために導入されたものである。図4に示したように、一つのプレシンクトは、空間的に一致した3つの矩形領域からなっている。更に、個々のプレシンクトは、重複しない矩形の「コード・ブロック」に分けられる。これは、エントロピー・コーディングを行う際の基本単位となる。

【0050】

ウェーブレット変換後の係数値は、そのまま量子化し符号化することも可能であるが、JPEG2000では符号化効率を上げるために、係数値を「ビットプレーン」単位に分解し、画素あるいはコード・ブロック毎に「ビットプレーン」に順位付けを行うことができる。

【0051】

ここで、図5はビットプレーンに順位付けする手順の一例を示す説明図である。図5に示すように、この例は、原画像（ 32×32 画素）を 16×16 画素のタイル4つで分割した場合で、デコンポジション・レベル1のプレシンクトとコード・ブロックの大きさは、各々 8×8 画素と 4×4 画素としている。プレシンクトとコード・ブロックの番号は、ラスター順に付けられており、この例では、プレシンクトが番号0から3まで、コード・ブロックが番号0から3まで割り当てられている。タイル境界外に対する画素拡張にはミラーリング法を使い、可逆（5, 3）フィルタでウェーブレット変換を行い、デコンポジション・レベル1のウェーブレット係数値を求めている。

【0052】

また、タイル0／プレシンクト3／コード・ブロック3について、代表的な「レイヤ」構成の概念の一例を示す説明図も図5に併せて示す。変換後のコード・ブロックは、サブバンド（LL, LH, HL, HH）に分割され、各サブバンドにはウェーブレット係数値が割り当てられている。

【0053】

レイヤの構造は、ウェーブレット係数値を横方向（ビットプレーン方向）から見ると理解し易い。1つのレイヤは任意の数のビットプレーンから構成される。

この例では、レイヤ 0, 1, 2, 3 は、各々、1, 3, 1, 3 のビットプレーンから成っている。そして、LSB (Least Significant Bit: 最下位ビット) に近いビットプレーンを含むレイヤ程、先に量子化の対象となり、逆に、MSB (Most Significant Bit: 最上位ビット) に近いレイヤは最後まで量子化されずに残ることになる。LSB に近いレイヤから破棄する方法はトランケーションと呼ばれ、量子化率を細かく制御することが可能である。このように、ビットプレーン（又はサブビットプレーン）を削っていない状態の符号から所定の圧縮率になるまで符号を破棄する処理はポスト量子化と呼ばれており、JPEG2000アルゴリズムの最も大きな特徴である。

【0054】

図 1 に示すエントロピー符号化・復号化部 104 では、コンテキストと対象ビットから確率推定によって、各コンポーネント 111 のタイル 112 に対する符号化を行う。こうして、原画像の全てのコンポーネント 111 について、タイル 112 単位で符号化処理が行われる。最後にタグ処理部 105 は、エントロピー符号化・復号化部 104 からの全符号化データを 1 本の符号列データ（コードストリーム）に結合するとともに、それにタグを付加する処理を行う。

【0055】

図 6 には、この符号列データの 1 フレーム分の概略構成を示している。この符号列データの先頭と各タイルの符号データ (bit stream) の先頭にはヘッダ (メインヘッダ (Main header)、タイル境界位置情報やタイル境界方向情報等であるタイルパートヘッダ (tile part header)) と呼ばれるタグ情報が付加され、その後に、各タイルの符号化データが続く。なお、メインヘッダ (Main header) には、符号化パラメータや量子化パラメータが記述されている。そして、符号列データの終端には、再びタグ (end of codestream) が置かれる。

【0056】

一方、復号化時には、画像データの符号化時とは逆に、各コンポーネント 111 の各タイル 112 の符号列データから画像データを生成する。この場合、タグ処理部 105 は、外部より入力した符号列データに付加されたタグ情報を解釈し、符号列データを各コンポーネント 111 の各タイル 112 の符号列データに分

解し、その各コンポーネント 111 の各タイル 112 の符号列データ毎に復号化処理（伸長処理）を行う。このとき、符号列データ内のタグ情報に基づく順番で復号化の対象となるビットの位置が定められるとともに、量子化・逆量子化部 103 で、その対象ビット位置の周辺ビット（既に復号化を終えている）の並びからコンテキストが生成される。エントロピー符号化・復号化部 104 で、このコンテキストと符号列データから確率推定によって復号化を行い、対象ビットを生成し、それを対象ビットの位置に書き込む。このようにして復号化されたデータは周波数帯域毎に空間分割されているため、これを 2 次元ウェーブレット変換・逆変換部 102 で 2 次元ウェーブレット逆変換を行うことにより、画像データの各コンポーネントの各タイルが復元される。復元されたデータは色空間変換・逆変換部 101 によって元の表色系の画像データに変換される。

【0057】

以上が、「JPEG2000アルゴリズム」の概要であり、静止画像、すなわち単フレームに対する方式を複数フレームに拡張したものが、「Motion JPEG2000アルゴリズム」である。すなわち、「Motion JPEG2000」は、図 7 に示すように、1 フレームの JPEG2000 画像を所定のフレームレート（単位時間に再生するフレーム数）で連続して表示することにより、動画像にするものである。

【0058】

以下、本発明の第一の実施の形態について説明する。なお、ここでは、Motion JPEG2000 を代表とする動画像圧縮伸長技術に関する例について説明するが、いうまでもなく、本発明は以下の説明の内容に限定されるものではない。

【0059】

図 8 は、本発明が適用される画像処理装置 1 を含むシステムを示すシステム構成図、図 9 は画像処理装置 1 の機能ブロック図である。図 8 に示すように、本発明が適用される画像処理装置 1 は、例えばパーソナルコンピュータであり、インターネットであるネットワーク 5 を介して各種動画像データを記憶保持するサーバコンピュータ S に接続可能とされている。

【0060】

本実施の形態においては、サーバコンピュータ S に記憶保持されている動画像

データは、「Motion JPEG2000アルゴリズム」に従って生成された画像圧縮コードである。より具体的には、図10に示すように、画像圧縮コードは、一つのファイルとして生成されており、ファイルヘッダとボディとで構成されている。ファイルヘッダには、マスタ画像のファイル全体のコードビット数、ビットフレーム数、解像度、タイル数、フレーム数などが記録されている。また、ボディには、「JPEG2000アルゴリズム」に従って生成された圧縮符号がフレーム毎に記録されている。

【0061】

そして、図9に示すように、画像処理装置1は、ネットワーク5を介して画像処理装置1に出力された画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）を伸長（復号）して画像の画像データとする画像伸長手段として機能する画像伸長部2と、詳細は後述するが画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）に基づいて伸長後の画像データの画質を相対的に判定する画質判定手段として機能する相対画質判定部3と、画像伸長部2での伸長後の画像データによる画像を表示装置15（図11参照）に表示させる画像表示手段及び相対画質判定部3で判定した画質数値（伸長後の画像データの画質を示す画質情報）を表示装置15に表示させる画質情報表示手段として機能する画像表示部4とを備えている。

【0062】

図11は、画像処理装置1のハードウェア構成を概略的に示すブロック図である。図11に示すように、画像処理装置1は、コンピュータの主要部であって各部を集中的に制御するC P U（Central Processing Unit）6を備えている。このC P U 6には、B I O Sなどを記憶した読み出し専用メモリであるR O M（Read Only Memory）7と、各種データを書換え可能に記憶するR A M（Random Access Memory）8とがバス9で接続されている。R A M 8は、各種データを書換え可能に記憶する性質を有していることから、C P U 6の作業エリアとして機能し、例えば入力バッファ等の役割を果たす。

【0063】

さらにバス9には、H D D（Hard Disk Drive）10と、配布されたプログラムであるコンピュータソフトウェアを読み取るための機構としてC D（Compact

Disc) - ROM11を読み取るCD-ROMドライブ12と、画像処理装置1とネットワーク5との通信を司る通信制御装置13と、キーボードやマウスなどの入力装置14と、CRT (Cathode Ray Tube) やLCD (Liquid Crystal Display) である表示装置15とが、図示しないI/Oを介して接続されている。また、論理回路16も、バス9を介してCPU6に接続されている。

【0064】

そして、ネットワーク5を介してサーバコンピュータSからダウンロードした画像圧縮コード(図10参照)は、HDD10に格納されることになる。

【0065】

また、図11に示すCD-ROM11は、この発明の記憶媒体を実施するものであり、OS (Operating System) や各種コンピュータソフトウェアが記憶されている。CPU6は、CD-ROM11に記憶されているコンピュータソフトウェアをCD-ROMドライブ12で読み取り、HDD10にインストールする。

【0066】

なお、記憶媒体としては、CD-ROM11のみならず、DVDなどの各種の光ディスク、各種光磁気ディスク、フレキシブル・ディスクなどの各種磁気ディスク等、半導体メモリ等の各種方式のメディアを用いることができる。また、通信制御装置13を介してインターネットなどのネットワーク5からコンピュータソフトウェアをダウンロードし、HDD10にインストールするようにしてもよい。この場合に、送信側のサーバでコンピュータソフトウェアを記憶している記憶装置も、この発明の記憶媒体である。なお、コンピュータソフトウェアは、所定のOS (Operating System) 上で動作するものであってもよいし、その場合に後述の各種処理の一部の実行をOSに肩代わりさせるものであってもよいし、所定のアプリケーションソフトやOSなどを構成する一群のプログラムファイルの一部として含まれているものであってもよい。

【0067】

このような構成の画像処理装置1のHDD10には、コンピュータソフトウェアの一つとして、画像を処理する画像処理プログラムが記憶されている。この画像処理プログラムは本発明のプログラムを実施するものである。そして、この画

像処理プログラムに基づいてCPU6が実行する処理により、画像処理装置1の各部の各種機能を実現する。なお、リアルタイム性が重要視される場合には、処理を高速化する必要がある。そのためには、論理回路16の動作により、各部における各種機能を実現するようになるのが望ましい。

【0068】

ここで、画像処理装置1の各部の動作について図9を参照しつつ簡単に説明する。ネットワーク5を介して画像処理装置1に出力された画像圧縮コード(Motion JPEG2000データ)は、画像伸長部2で伸長処理される。そして、画像伸長部2で伸長処理されて生成された画像の画像データは、画像表示部4に出力され、この伸長後の画像データによる画像が表示装置15に表示される。加えて、ネットワーク5を介して画像処理装置1に出力された画像圧縮コード(Motion JPEG2000データ)は、相対画質判定部3で伸長後の画像データの画質を相対的に判定され、その判定結果が画像表示部4に出力され、画像処理装置1に出力された画像圧縮コード(Motion JPEG2000データ)の画質数値が表示装置15に表示される。

【0069】

画像伸長部2は、Motion JPEG2000方式で圧縮した画像圧縮コードの伸長を行うことができる標準的なシステムであれば良いので、その詳細な説明は省略する。

【0070】

続いて、本発明の主要部分である相対画質判定部3について詳述する。なお、本実施の形態においては、サーバコンピュータSから画像処理装置1に対して画像圧縮コード(Motion JPEG2000データ)が出力(配布)されるものとする。ここで、サーバコンピュータSから画像処理装置1に対して出力(配布)される画像圧縮コード(Motion JPEG2000データ)は、「Motion JPEG2000アルゴリズム」に従って生成された可逆コードファイル(マスタ画像)について、ビットトレインケーション(符号の破棄)を行った非可逆のコードファイルである(ポスト量子化)。より具体的には、図12に示すように、マスタ画像ファイルMのコード情報であるコード長は“200MByte”であるが、サーバコンピュータSから

画像処理装置1に出力（配布）された配布画像ファイルaのコード情報であるコード長は“160MByte”であり、配布画像ファイルbのコード情報であるコード長は“100MByte”である。前述したように、ポスト量子化が行われた配布画像aや配布画像bのファイルヘッダには、マスタ画像のファイル全体のコード情報であるコードビット数である“200MByte”が記録されている。

【0071】

ここで、図13は相対画質判定部3における伸長後の画像データの画質を相対的に判定する相対画質判定処理の流れを示すフローチャートである。図13に示すように、相対画質判定部3は、サーバコンピュータSから出力（配布）された画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）を取得すると（ステップS1のY）、画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）のファイルヘッダに記録されているマスタ画像のファイル全体のコードビット数を抽出する（ステップS2：マスタコード情報取得手段）。例えば、サーバコンピュータSから出力（配布）された画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）が配布画像aや配布画像bの場合には、マスタ画像のファイル全体のコードビット数は“200MByte”である。

【0072】

次いで、相対画質判定部3は、サーバコンピュータSから出力（配布）された画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）のコードビット数を算出する（ステップS3：コード情報取得手段）。例えば、サーバコンピュータSから出力（配布）された画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）が配布画像aの場合には、コードビット数は“160MByte”であり、サーバコンピュータSから出力（配布）された画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）が配布画像bの場合には、コードビット数は“100MByte”である。

【0073】

そして、ステップS4に進み、ステップS2で抽出したマスタ画像のファイル全体のコードビット数と、ステップS3で算出したサーバコンピュータSから出力（配布）された画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）のコードビット数

とに基づいて伸長後の画像データの画質を相対的に判定した画質数値を得る。伸長後の画像データの画質を相対的に判定した画質数値は、例えば、ステップS2で抽出したマスタ画像のファイル全体のコードビット数と、ステップS3で算出したサーバコンピュータSから出力（配布）された画像圧縮コード（Motion JPE G2000データ）のコードビット数との比率を所定関数に代入することによって得ることができる。ここで、図14は画質数値を算出する関数の一例を示すグラフである。配布画像aのコードビット数は“160MByte”であることから、マスタ画像のファイル全体のコードビット数“200MBYTE”とのコードビット数比率は、“0.8”である。したがって、図14に示すように、配布画像aの相対画質数値は、“90”となる。また、配布画像bのコードビット数は“100MBYTE”であることから、マスタ画像のファイル全体のコードビット数“200MBYTE”とのコードビット数比率は、“0.5”である。したがって、図14に示すように、配布画像bの相対画質数値は、“70”となる。

【0074】

このようにして得られた画質数値は、画像表示部4に出力される（ステップS5）。これにより、配布画像の相対画質数値が表示装置15に表示されることになる。

【0075】

つまり、ステップS4～S5により、画質情報出力手段の機能が実行される。

【0076】

なお、配布画像の相対画質数値は、配布された画像を表示するたびに表示される。この配布画像の相対画質数値は、配布画像と合成して表示するようにしても良いし、別の表示装置に表示するようにしても良い。

【0077】

ここに、マスタ画像データの画質に対する画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質が相対的に判定されて伸長後の画像データの画質を示す画質情報（配布画像の相対画質数値）として出力され、この画質情報が表示装置15に表示される。これにより、伸長した画像圧縮コードに係る画像のマスタ画像に対する相対的な画質を容易、かつ、客観的に把握することができる。

【0078】

また、画像圧縮コードのみから伸長後の画像データの画質を示す画質情報（配布画像の相対画質数値）を得ることができる。

【0079】

なお、本実施の形態においては、配布画像 a, b のように、その画質がマスタ画像を下回る場合を想定して説明したが、これに限るものではない。例えば、マスタ画像に対して高精細化処理を施した画像を配布するような場合も想定できる。例えば、図 15 に示すように、マスタ画像 M のファイル全体のコードビット数は “200 MB byte” であって、サーバコンピュータ S から画像処理装置 1 に出力（配布）された配布画像ファイル c のコード長が “240 MB byte” である場合には、コードビット数比率は、“1.2” である。したがって、図 14 に示すように、配布画像 c の相対画質数値は、“120” となる。

【0080】

また、本実施の形態においては、コード情報としてコードビット数を適用し、マスタ画像のファイル全体のコードビット数と、サーバコンピュータ S から出力（配布）された画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）のコードビット数に基づいて配布画像の相対画質数値を得るようにしたが、これに限るものではない。例えば、サーバコンピュータ S から出力（配布）される画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）のファイルヘッダには、マスタ画像のファイル全体のコードビット数の他、ビットプレーン数、解像度、タイル数、フレーム数などが記録されていることから、マスタ画像のファイル全体とサーバコンピュータ S から出力（配布）される画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）とのビットプレーン数、解像度、タイル数、フレーム数のいずれかに基づいて比率を算出し、この比率を所定関数に代入することによって配布画像の相対画質数値を得るよりも良い。

【0081】

より具体的には、前述したようにポスト量子化はビットプレーン（又はサブビットプレーン）を削ることにより所定の圧縮率にするものであることから、図 16 に示すように、網掛けで示すマスタ画像のビットプレーンを削ることにより配

布画像を生成した場合には、コード情報であるビットプレーン数に基づいてマスタ画像に対する配布画像の相対画質数値を得ることが可能である。

【0082】

また、JPEG2000はDWTにおけるオクターブ分割に対応した任意の階層（デコンポジション・レベル）で、静止画像の圧縮伸長動作を自由に停止させることで解像度を可変としていることから、図17に示すように、マスタ画像の解像度を落として配布画像を生成した場合には、コード情報である解像度に基づいてマスタ画像に対する配布画像の相対画質数値を得ることが可能である。

【0083】

さらに、JPEG2000はタイルごとに画像データの圧縮伸長動作を独立に行うことが可能であるので、図18に示すように、マスタ画像の一部を配布画像として生成した場合には、コード情報であるタイル数に基づいてマスタ画像に対する配布画像の相対画質数値を得ることが可能である。

【0084】

さらにまた、Motion JPEG2000はJPEG2000画像を所定のフレームレート（単位時間に再生するフレーム数）で連続して表示するものであるが、図19に示すように、マスタ画像を構成するフレーム画像の一部を間引いて配布画像として生成した場合には、コード情報であるフレーム数に基づいてマスタ画像に対する配布画像の相対画質数値を得ることが可能である。

【0085】

次に、本発明の第二の実施の形態について図20に基づいて説明する。なお、第一の実施の形態において説明した部分と同一部分については同一符号を用い、説明も省略する。第一の実施の形態では、マスタ画像のファイル全体のタイル数と、サーバコンピュータSから出力（配布）される画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）のタイル数に基づいて配布画像の相対画質数値を得ることについて説明した。本実施の形態は、サーバコンピュータSから出力（配布）される画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）のタイル数の算出方法に特徴を有するものである。

【0086】

図20は、本実施の形態のサーバコンピュータSから出力（配布）される画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）を示す説明図である。本実施の形態においては、図20に示すように、画像フレームを横5個、縦7個のタイルに分割した画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）中、ROI（Region Of Interest）領域を含むタイルのみがサーバコンピュータSから出力（配布）される画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）である。このROI領域とは、画像全体から切り出して拡大したり、他の部分に比べて強調したりする場合の、画像全体から見たある一部分である。ROIとは、他の部分に比べて相対的に画質を向上させるための技術であるが、その内容については周知があるので、説明は省略する。

【0087】

第一の実施の形態では、マスタ画像のファイル全体のタイル数（図20では、 $5 \times 7 = 35$ ）と、サーバコンピュータSから出力（配布）される画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）のタイル数（図20では、 $3 \times 3 = 9$ ）とに基づく比率（ $9 / 35 \approx 0.26$ ）を算出し、この比率を所定関数に代入することによって配布画像の相対画質数値を得るようにした。しかしながら、ROI領域が画像全体から切り出して拡大したり、他の部分に比べて強調したりする場合に用いるものであることから、本実施の形態においては、ROI領域を含むタイルについては重み付けを行うようにしたものである。

【0088】

すなわち、画像フレームの内、ROI領域を含むタイルだけが配布画像の場合、ROI領域を含むタイルに1.5倍の重み付けをすると、そのタイル数比率は、
$$(1.5 \times 9) / (1.5 \times 9 + 1.0 \times 26) \approx 0.34$$
となる。

【0089】

ここに、ROI領域のような他の部分に比べて相対的に画質が向上されているタイルについて重み付けを行うことにより、伸長後の画像データの画質を示す画質情報（配布画像の相対画質数値）をより精緻に求めることができる。

【0090】**【発明の効果】**

請求項1記載の発明の画像処理装置によれば、画像データの画像圧縮コードを伸長する画像伸長手段と、この画像伸長手段で伸長した前記画像圧縮コードに係る画像を、表示装置に表示する画像表示手段と、マスタ画像データの画質に対する前記画像伸長手段で前記画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質の相対的な判定を当該画像圧縮コードに基づいて実行し、その判定結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質判定手段と、この画質判定手段で相対的に判定した伸長後の画像データの画質情報を、前記表示装置に表示する画質情報表示手段と、を備え、マスタ画像データの画質に対する画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質を相対的に判定して伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力し、この画質情報を表示装置に表示することにより、伸長した画像圧縮コードに係る画像のマスタ画像に対する相対的な画質を容易かつ、客観的に把握することができる。

【0091】

請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の画像処理装置において、前記画質判定手段は、前記画像圧縮コードに含まれるマスタ画像データのコード情報を取得するマスタコード情報取得手段と、前記画像圧縮コードのコード情報を取得するコード情報取得手段と、前記マスタコード情報取得手段により取得したマスタ画像データのコード情報と前記コード情報取得手段により取得した前記画像圧縮コードのコード情報とを比較した結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質情報出力手段と、を有し、マスタ画像データのコード情報と画像圧縮コードのコード情報とを比較した結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力することにより、伸長後の画像データの画質を客観的な画質情報として把握することができる。

【0092】

請求項3記載の発明によれば、請求項2記載の画像処理装置において、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データのコードビット数であり、前記マスタコード情報取得手段はマスタ画

像データのコードビット数を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードのコードビット数を取得することにより、画像圧縮コードのみから伸長後の画像データの画質を示す画質情報を得ることができる。

【0093】

請求項4記載の発明によれば、請求項2記載の画像処理装置において、前記画像圧縮コードは画像データの周波数変換係数をビットプレーン単位にコード化したものであって、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データのビットプレーン数であり、前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データのビットプレーン数を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードのビットプレーン数を取得することにより、画像圧縮コードのみから伸長後の画像データの画質を示す画質情報を得ることができる。

【0094】

請求項5記載の発明によれば、請求項2記載の画像処理装置において、前記画像圧縮コードは画像データの多重解像度変換係数を各解像度単位にコード化したものであって、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データの解像度であり、前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データの解像度を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードの解像度を取得することにより、画像圧縮コードのみから伸長後の画像データの画質を示す画質情報を得ることができる。

【0095】

請求項6記載の発明によれば、請求項2記載の画像処理装置において、前記画像圧縮コードは画像データを1又は複数の矩形領域に分割して各矩形領域単位にコード化したものであって、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データの矩形領域数であり、前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データの矩形領域数を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードの矩形領域数を取得することにより、画像圧縮コードのみから伸長後の画像データの画質を示す画質情報を得ることができる。

【0096】

請求項 7 記載の発明によれば、請求項 6 記載の画像処理装置において、前記コード情報取得手段により前記画像圧縮コードの矩形領域数を取得する際に、所定の矩形領域について重み付けをする。

【0097】

したがって、例えば、ROI (Region Of Interest) 領域のような他の部分に比べて相対的に画質が向上されている矩形領域について重み付けを行うことにより、伸長後の画像データの画質を示す画質情報をより精緻に求めることができる。

【0098】

請求項 8 記載の発明によれば、請求項 2 記載の画像処理装置において、前記画像圧縮コードは動画像データを各フレーム単位にコード化したものであって、前記画質判定手段での判定に用いる前記画像圧縮コードに含まれるコード情報はマスタ画像データのフレーム数であり、前記マスタコード情報取得手段はマスタ画像データのフレーム数を取得し、前記コード情報取得手段は前記画像圧縮コードのフレーム数を取得することにより、画像圧縮コードのみから伸長後の画像データの画質を示す画質情報を得ることができる。

【0099】

請求項 9 記載の発明のコンピュータに読み取り可能なプログラムによれば、コンピュータに解釈、実行され、前記コンピュータに、画像データの画像圧縮コードを伸長する画像伸長機能と、この画像伸長機能で伸長した前記画像圧縮コードに係る画像を、表示装置に表示する画像表示機能と、マスタ画像データの画質に対する前記画像伸長機能で前記画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質の相対的な判定を当該画像圧縮コードに基づいて実行し、その判定結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質判定機能と、この画質判定機能で相対的に判定した伸長後の画像データの画質情報を、前記表示装置に表示する画質情報表示機能と、を実行させ、マスタ画像データの画質に対する画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質を相対的に判定して伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力し、この画質情報を表示装置に表示することにより、伸長した画像圧縮コードに係る画像のマスタ画像に対する相対的な画質

を容易、かつ、客観的に把握することができる。

【0100】

請求項 10 記載の発明によれば、請求項 9 記載のコンピュータに読み取り可能なプログラムにおいて、前記画質判定機能は、前記画像圧縮コードに含まれるマスタ画像データのコード情報を取得するマスタコード情報取得機能と、前記画像圧縮コードのコード情報を取得するコード情報取得機能と、前記マスタコード情報取得機能により取得したマスタ画像データのコード情報を前記コード情報取得機能により取得した前記画像圧縮コードのコード情報を比較した結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報をとして出力する画質情報出力機能と、をコンピュータに実行させ、マスタ画像データのコード情報を画像圧縮コードのコード情報を比較した結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報をとして出力することにより、伸長後の画像データの画質を客観的な画質情報をとして把握することができる。

【0101】

請求項 11 記載の発明の記憶媒体によれば、請求項 9 または 10 記載のプログラムを記憶していることにより、この記憶媒体に記憶されたプログラムをコンピュータに読み取らせてことで、請求項 9 または 10 記載の発明と同様の作用効果を得ることができる。

【0102】

請求項 12 記載の発明の画像処理方法によれば、画像データの画像圧縮コードを伸長する画像伸長工程と、この画像伸長工程で伸長した前記画像圧縮コードに係る画像を、表示装置に表示する画像表示工程と、マスタ画像データの画質に対する前記画像伸長工程で前記画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質の相対的な判定を当該画像圧縮コードに基づいて実行し、その判定結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報をとして出力する画質判定工程と、この画質判定工程で相対的に判定した伸長後の画像データの画質情報を、前記表示装置に表示する画質情報表示工程と、を含み、マスタ画像データの画質に対する画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質を相対的に判定して伸長後の画像データの画質を示す画質情報をとして出力し、この画質情報を表示装置に表示することによ

り、伸長した画像圧縮コードに係る画像のマスタ画像に対する相対的な画質を容易、かつ、客観的に把握することができる。

【0103】

請求項13記載の発明によれば、請求項12記載の画像処理方法において、前記画質判定工程は、前記画像圧縮コードに含まれるマスタ画像データのコード情報を取得するマスタコード情報取得工程と、前記画像圧縮コードのコード情報を取得するコード情報取得工程と、前記マスタコード情報取得工程により取得したマスタ画像データのコード情報と前記コード情報取得工程により取得した前記画像圧縮コードのコード情報を比較した結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力する画質情報出力工程と、を含み、マスタ画像データのコード情報と画像圧縮コードのコード情報を比較した結果を伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力することにより、伸長後の画像データの画質を客観的な画質情報として把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の前提となるJPEG2000方式の基本となる階層符号化アルゴリズムを実現するシステムの機能ブロック図である。

【図2】

原画像の各コンポーネントの分割された矩形領域を示す説明図である。

【図3】

デコンポジション・レベル数が3の場合の、各デコンポジション・レベルにおけるサブバンドを示す説明図である。

【図4】

プレシングトを示す説明図である。

【図5】

ビットプレーンに順位付けする手順の一例を示す説明図である。

【図6】

符号列データの1フレーム分の概略構成を示す説明図である。

【図7】

Motion JPEG2000の概念を示す説明図である。

【図 8】

本発明の第一の実施の形態の画像処理装置を含むシステムを示すシステム構成図である。

【図 9】

画像処理装置の機能ブロック図である。

【図 10】

サーバコンピュータに記憶保持されている画像圧縮コードを示す説明図である。

。

【図 11】

画像処理装置のハードウェア構成を概略的に示すブロック図である。

【図 12】

画像処理装置に出力された画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）の一例を示す説明図である。

【図 13】

相対画質判定部における伸長後の画像データの画質を相対的に判定する相対画質判定処理の流れを示すフローチャートである。

【図 14】

画質数値を算出する関数の一例を示すグラフである。

【図 15】

画像処理装置に出力された画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）の一例を示す説明図である。

【図 16】

ビットプレーン数に基づいてマスタ画像に対する配布画像の相対画質数値を得る様子を示す説明図である。

【図 17】

解像度に基づいてマスタ画像に対する配布画像の相対画質数値を得る様子を示す説明図である。

【図 18】

タイル数に基づいてマスタ画像に対する配布画像の相対画質数値を得る様子を示す説明図である。

【図 19】

フレーム数に基づいてマスタ画像に対する配布画像の相対画質数値を得る様子を示す説明図である。

【図 20】

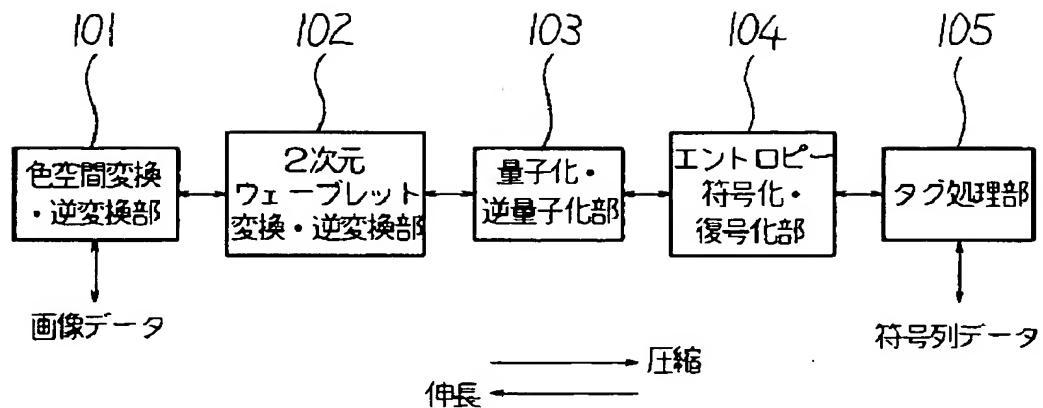
本発明の第二の実施の形態のサーバコンピュータから出力（配布）される画像圧縮コード（Motion JPEG2000データ）を示す説明図である。

【符号の説明】

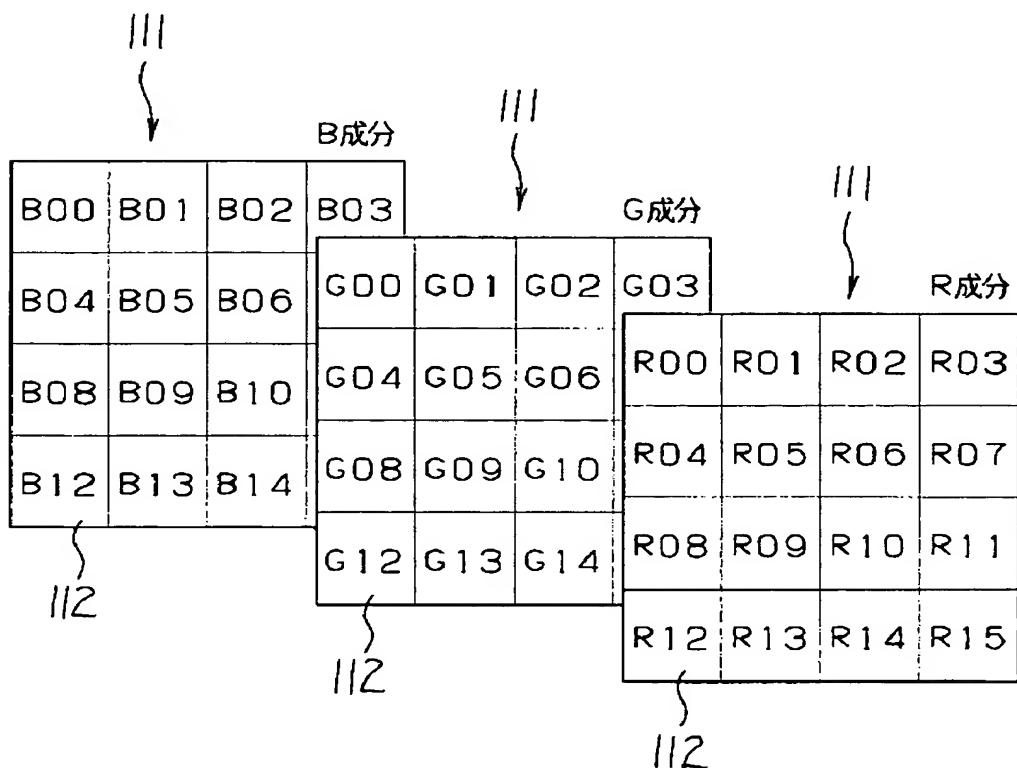
- 1 画像処理装置
- 2 画像伸長手段
- 3 画質判定手段
- 4 画像表示手段、画質情報表示手段
- 15 表示装置
- 11 記憶媒体

【書類名】 図面

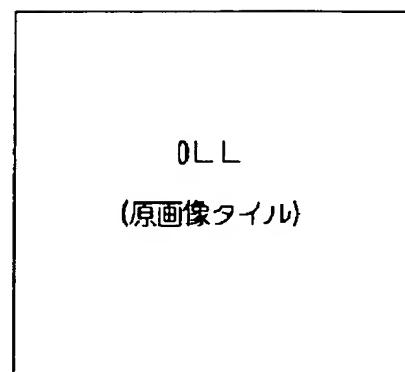
【図 1】



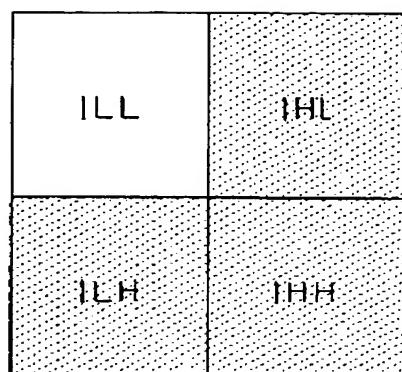
【図 2】



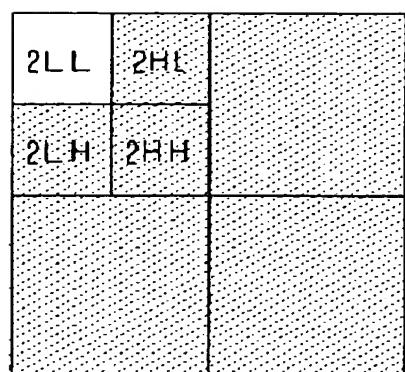
【図3】



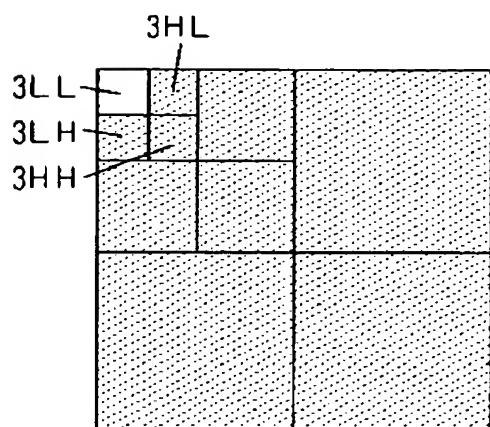
Decomposition_Level_0



Decomposition_Level_1

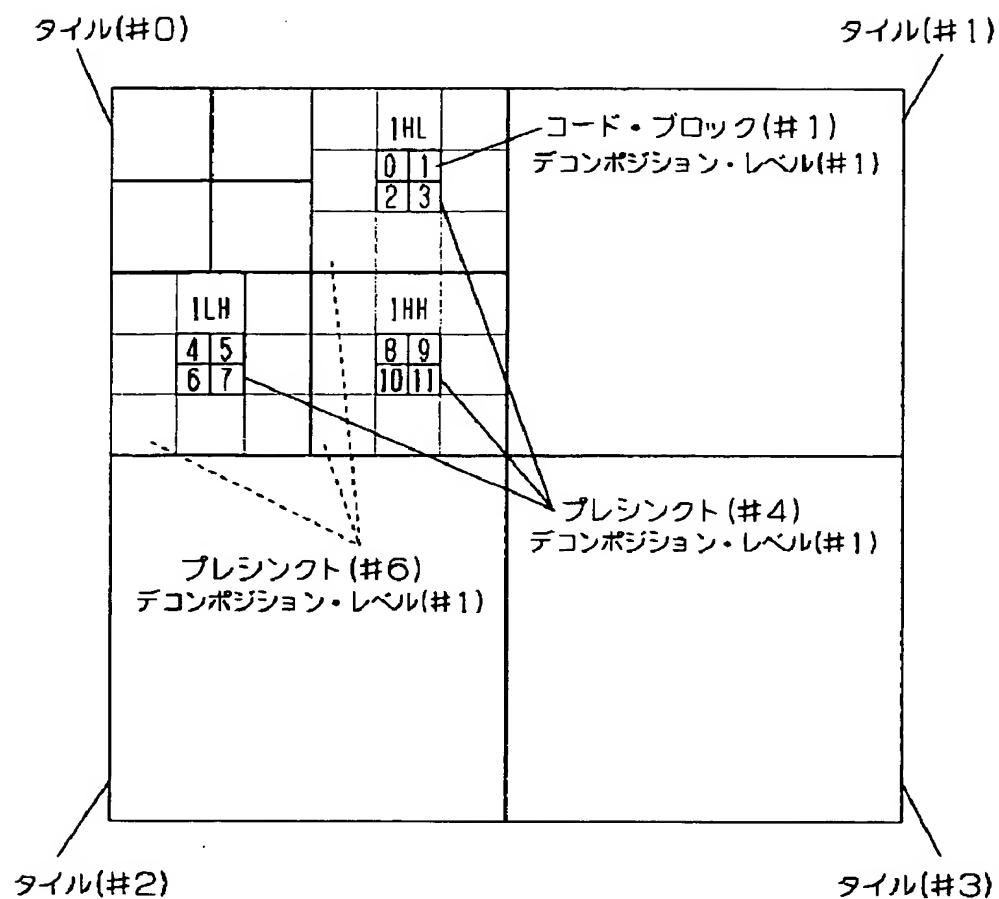


Decomposition_Level_2

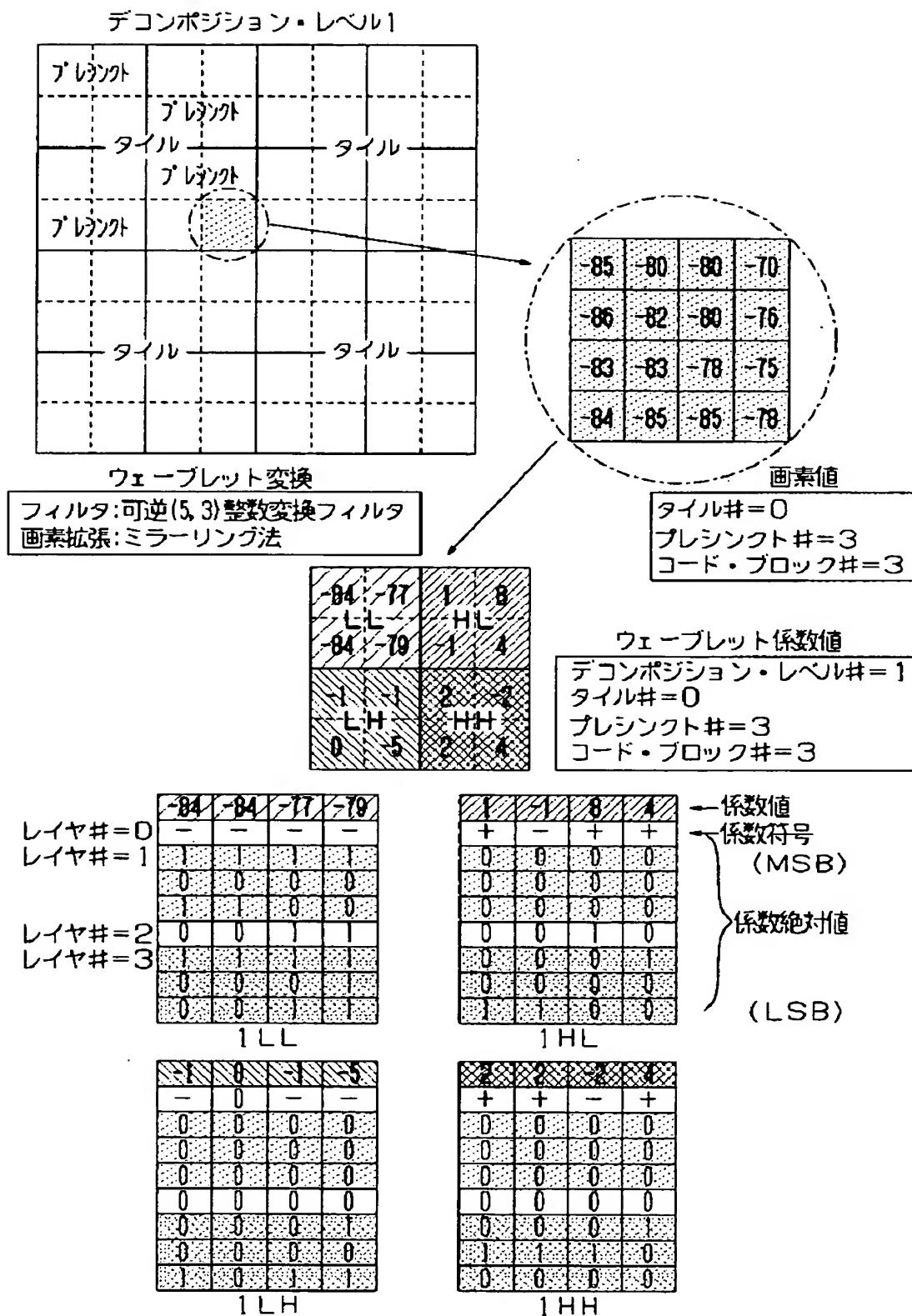


Decomposition_Level_3

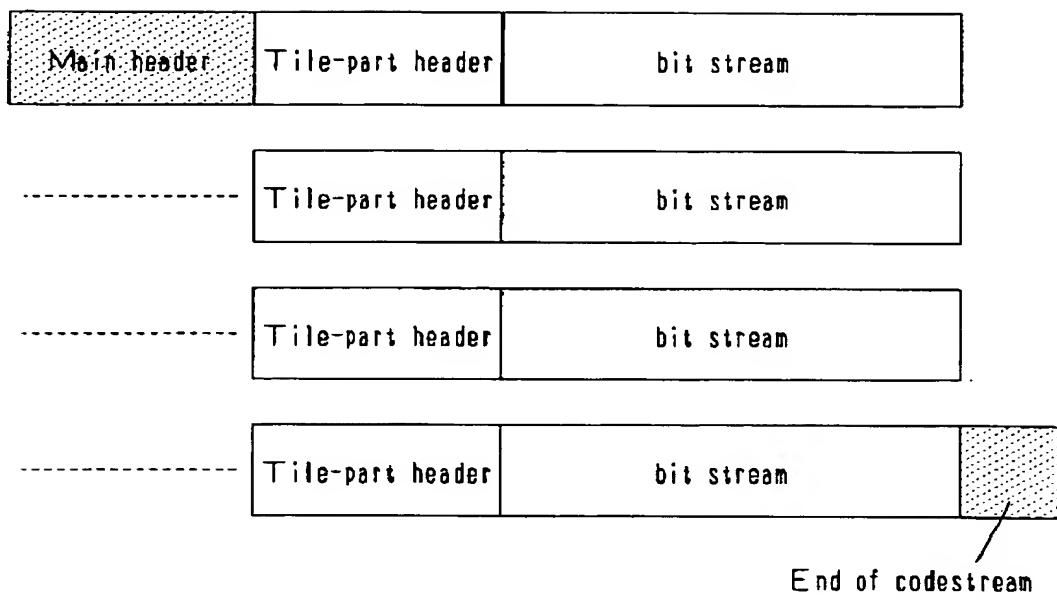
【図 4】



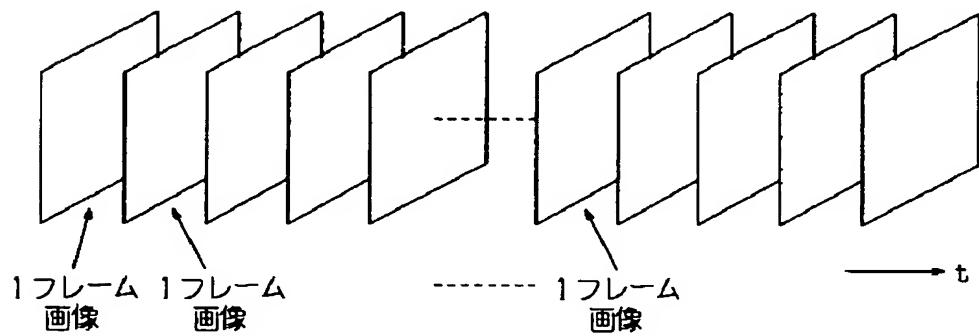
【図 5】



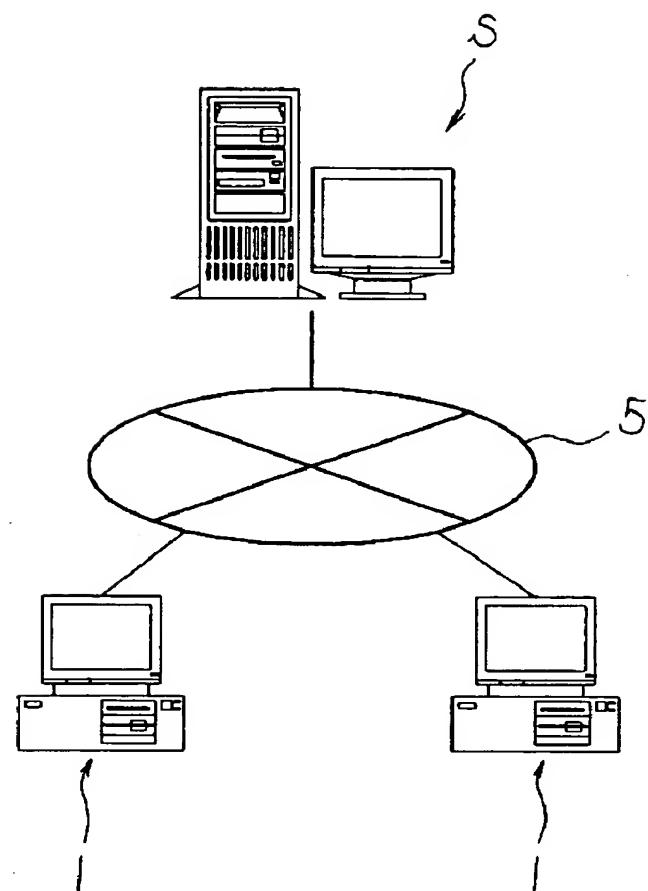
【図6】



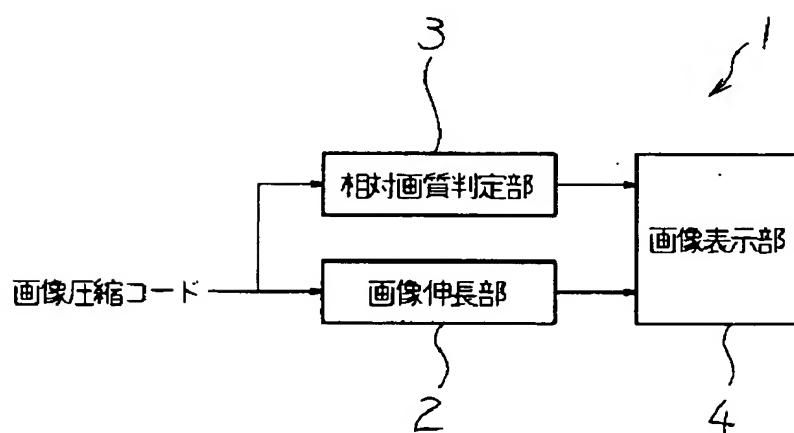
【図7】



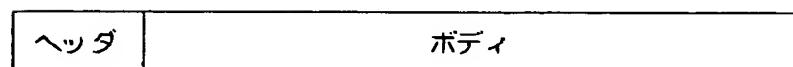
【図 8】



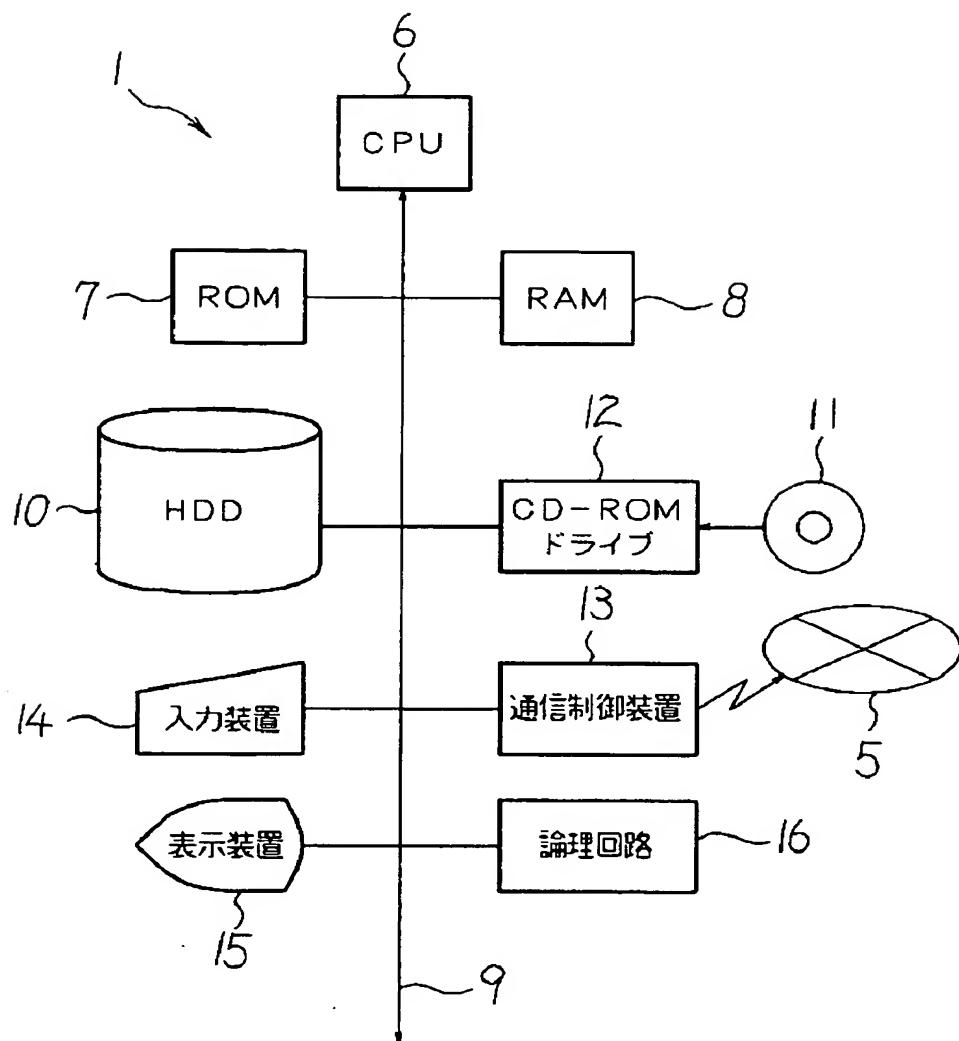
【図 9】



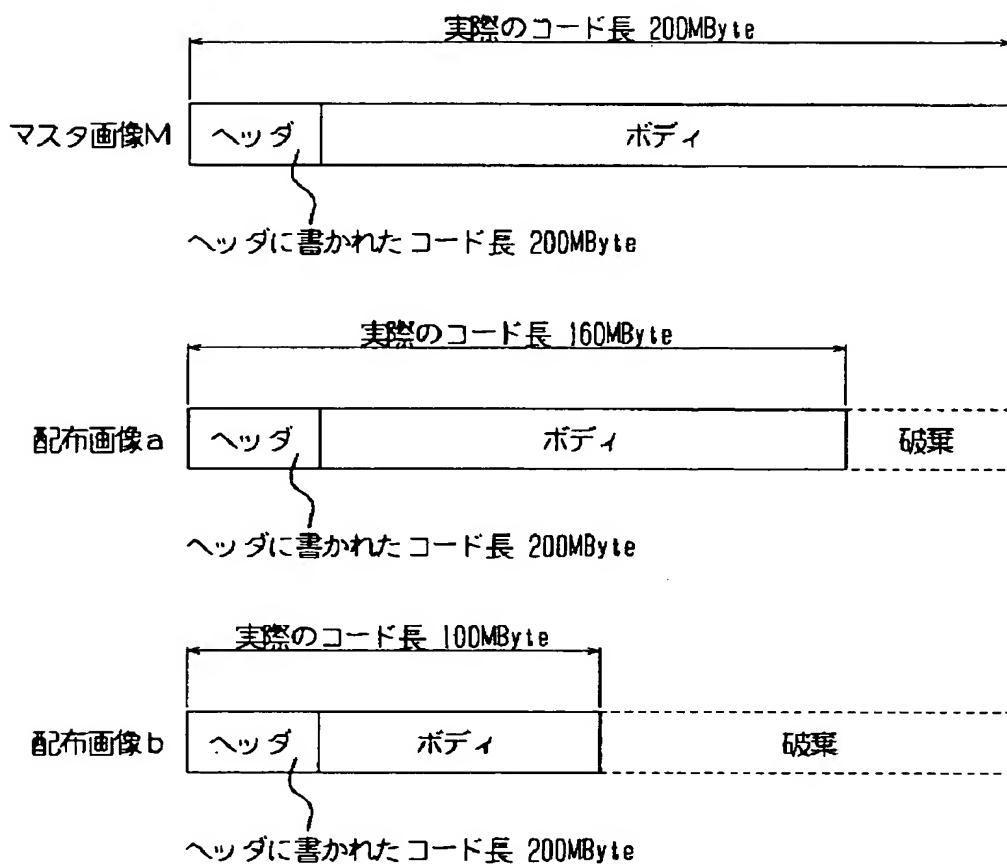
【図 10】



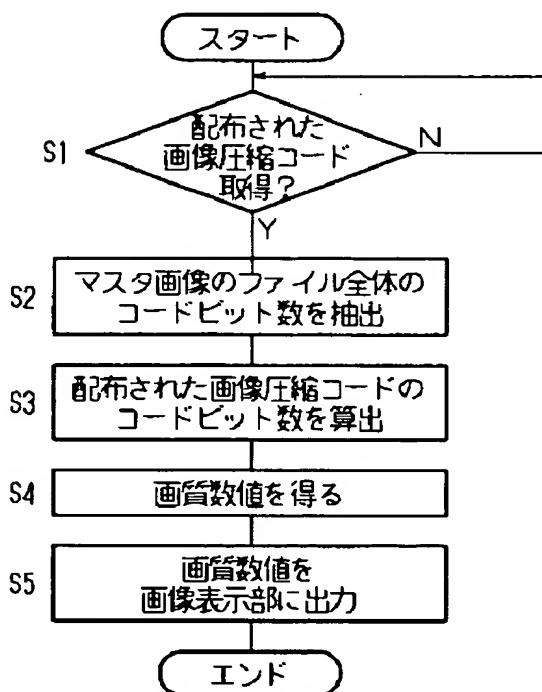
【図11】



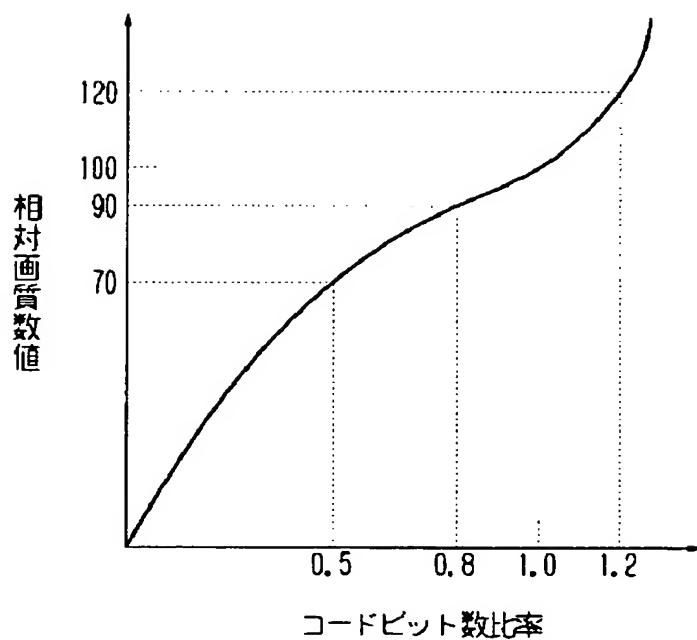
【図 1 2】



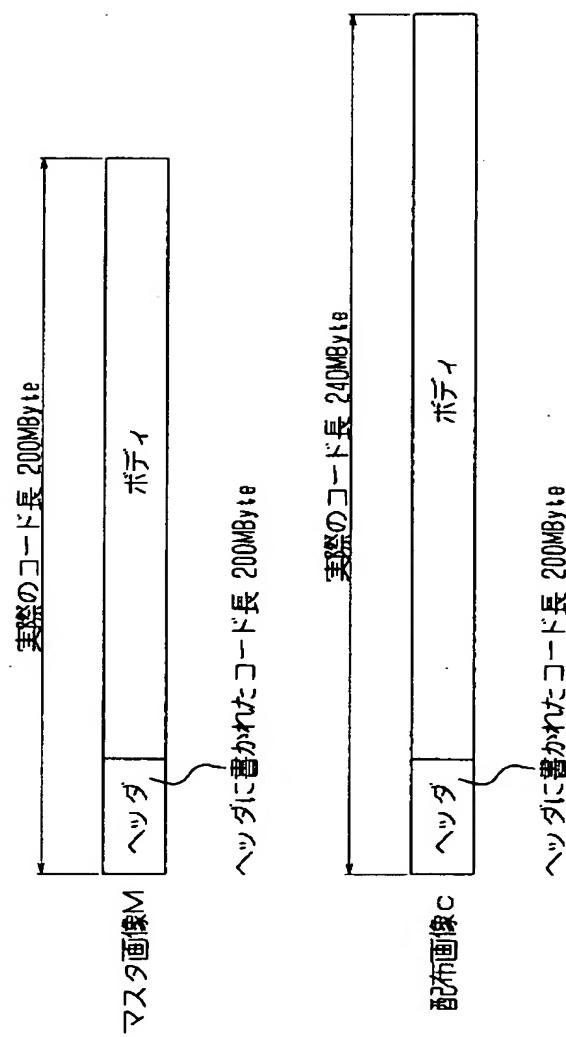
【図 1 3】



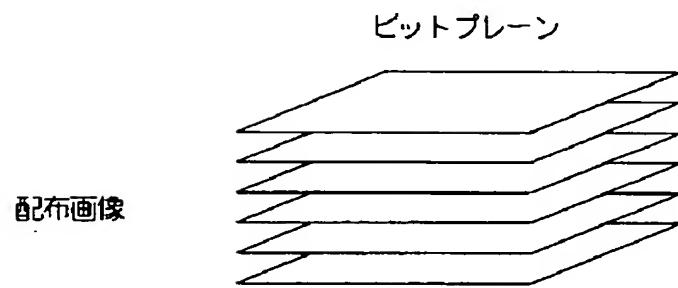
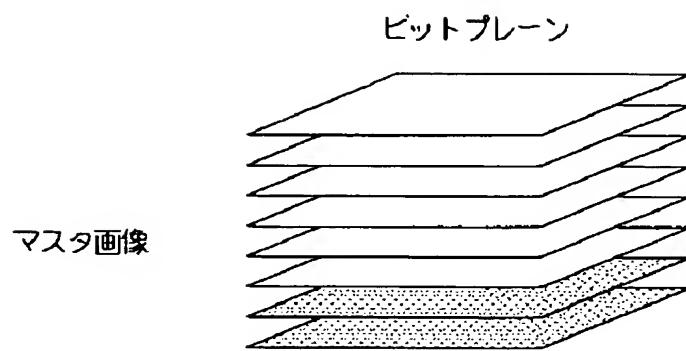
【図14】



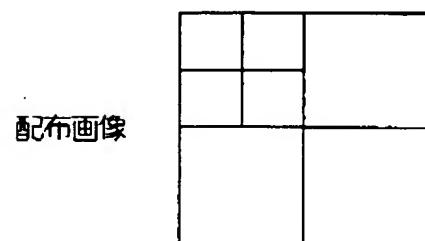
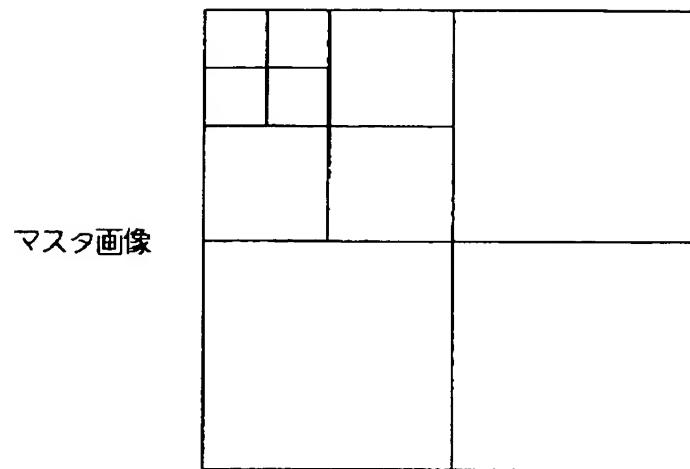
【図15】



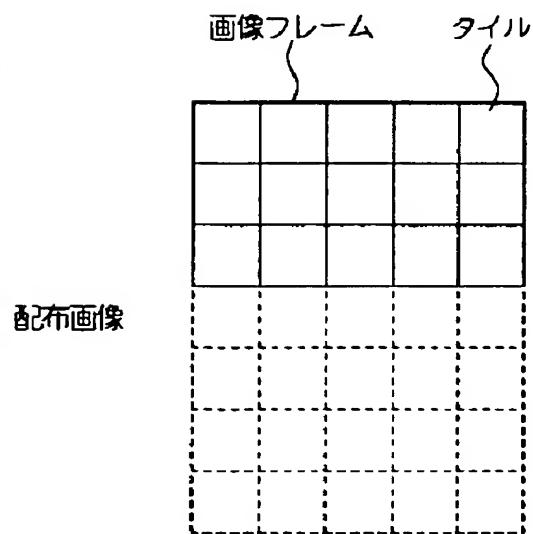
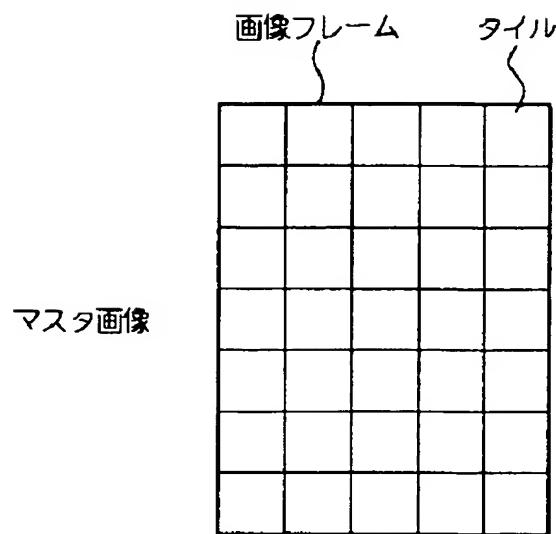
【図16】



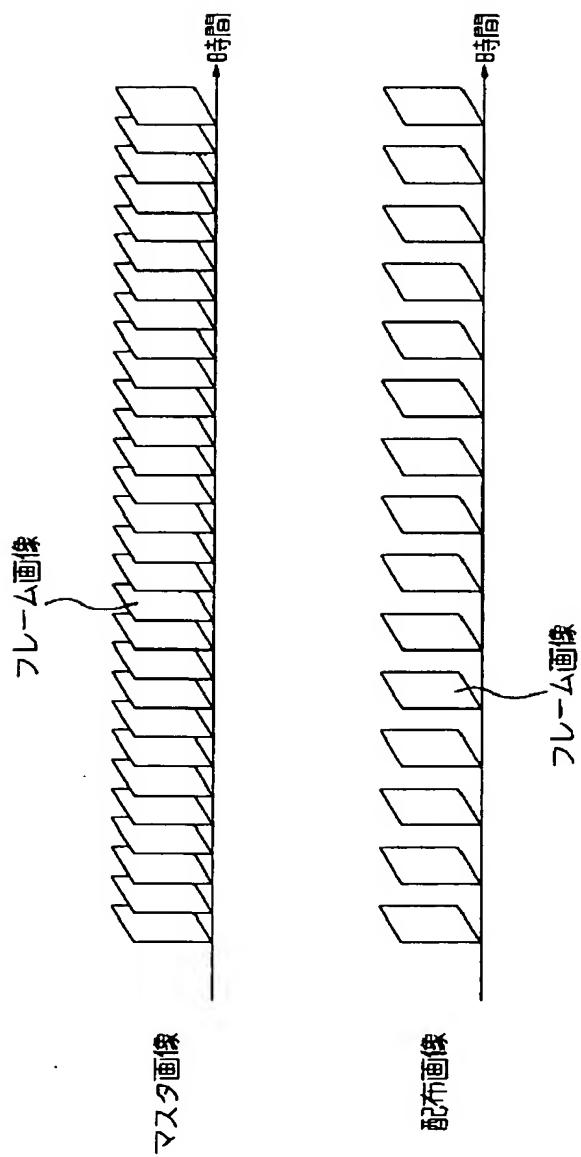
【図 17】



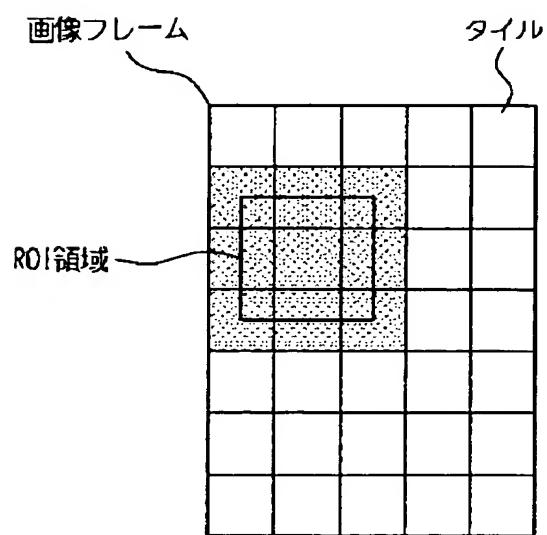
【図18】



【図 19】



【図20】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 伸長した画像圧縮コードに係る画像のマスタ画像に対する相対的な画質を容易、かつ、客観的に把握することができる画像処理装置を提供する。

【解決手段】 マスタ画像データの画質に対する画像圧縮コードを伸長した後の画像データの画質を相対的に判定して伸長後の画像データの画質を示す画質情報として出力し（ステップS4）、この画質情報を表示装置に表示する（ステップS5）。これにより、伸長した画像圧縮コードに係る画像のマスタ画像に対する相対的な画質を容易、かつ、客観的に把握することができる。

【選択図】 図13

特願2002-332070

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー

2. 変更年月日 2002年 5月17日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー